

· 临床研究 ·

矫形足垫对脑卒中后偏瘫患者平衡和步行运动功能的影响

顾昭华 王盛 孟殿怀 龚晨 王翔 罗予 王彤

【摘要】目的 观察国际生物力学学院(ICB)矫形足垫结合康复训练对脑卒中偏瘫患者平衡和步行运动功能的影响。**方法** 选取脑卒中后偏瘫患者 30 例,按随机数字表法分为观察组 15 例和对照组 15 例,对照组采用以运动再学习技术为主的训练,并结合核心肌群控制训练;观察组在对照组训练计划的基础上加用 ICB 矫形足垫进行患腿负重控制训练,并要求患者日常生活中穿戴矫形足垫步行。于治疗前和治疗 4 周后(治疗后)分别测量 2 组患者的下肢立姿跟骨休息位角度(RCSP)、胫骨扭转角度(MP)和前足角度(FP),同时采用 Berg 平衡量表(BBS)、运动功能评估量表(MAS)以及 10 m 最大步行速度(MWS)分别评估 2 组患者的平衡功能、步行功能和步行速度。并进行统计学分析比较。**结果** 治疗后,除对照组 FP 外,2 组患者其余各项指标与组内治疗前比较,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。治疗后,治疗组的 RCSP 和 MP 分别为(1.78 ± 0.32)°和(13.33 ± 2.51)°,与对照组治疗后的(2.58 ± 0.59)°和(12.45 ± 3.31)°比较,差异均有统计学意义($P < 0.05$);治疗组治疗后的 BBS 和 MAS 评分以及 MWS 分别与对照组治疗后比较,差异亦均有统计学意义($P < 0.05$)。**结论** ICB 矫形足垫结合康复训练可显著改善脑卒中后偏瘫患者患侧下肢负重时的控制能力,促进其平衡和步行运动能力恢复。

【关键词】 矫形足垫; 脑卒中; 平衡; 步行功能

Effects of ICB orthopedic sole on balance and walking function in stroke survivors with hemiplegia Gu Zhao-hua, Wang Sheng, Meng Dianhuai, Gong Chen, Wang Xiang, Luo Yu, Wang Tong. Department of Rehabilitation Medicine, The First Affiliated Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing210029, China
Corresponding author: Wang Tong, Email: wangtong60621@163.com

【Abstract】Objective To observe the effects of ICB orthopedic sole combined with rehabilitation training on balance and walking function in stroke survivors. **Methods** Thirty hemiplegic stroke patients were recruited and divided into a study group ($n = 15$) and a control group ($n = 15$) by using a random number table. Both groups took exercises based on the principles of a motor relearning program and conducted core stability control training, and the study group additionally undertook hemiplegic lower extremity weight-bearing exercises and walking with ICB orthopedic sole used in daily living. The program was administered 20 min twice per day for 4 weeks. All patients were evaluated with Rest Calcaneus Standing Position (RCSP), Malleolar Position (MP), Forefoot Position (FP), Berg Balance Scale (BBS), 10 m Maximum Walking Speed (MWS) and walking section of Motor Assessment Scale (MAS) before and after the program. **Results** After 4 weeks of intervention, all the measurements except the FP in both groups improved significantly, and significant differences were observed between the two groups. After 4 weeks of training, the average RCSP (1.78 ± 0.32)° and MP (13.33 ± 2.51)° were improved significantly compared to those of the control group [(2.58 ± 0.59) ° and (12.45 ± 3.31)°, respectively]. Moreover, the average BBS, MAS and MWS improved significantly compared to the control group. **Conclusions** ICB orthopedic sole combined with rehabilitation training can improve the weight-bearing, balance and ambulation abilities of stroke survivors.

【Key words】 ICB orthopedic sole; Stroke; Balance; Ambulation

脑卒中后偏瘫患者常伴有下肢肌力下降^[1-2]以及平衡^[3]和步行功能障碍^[4-5],而安全独立的步行能力与脑卒中后偏瘫患者的日常生活活动能力关系密切,

是其参与日常生活和工作的重要保证^[6-7]。踝足矫形器常用于改善患者的平衡和步行功能,但其存在操作繁琐,增加下肢负荷,限制踝足运动控制等缺陷,一般下肢功能障碍轻的患者不易接受^[6-7]。本研究采用国际生物力学学院(International College of Biomechanics, ICB)矫形鞋垫技术对脑卒中后偏瘫患者进行了足部矫形,取得了满意的疗效。报道如下。

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2015.08.010

基金项目:江苏省医学重点学科(XK201110)

作者单位:210014 南京,南京医科大学第一附属医院康复医学科

通信作者:王彤,Email:wangtong60621@163.com

资料与方法

一、一般资料

入选标准:①符合 1995 年中华医学会全国第 4 次脑血管病会议修订的脑卒中诊断标准^[8],并经头颅 CT 及 MRI 诊断证实;②初发单侧病灶脑卒中患者,病程 >1 个月,年龄 <65 岁;③简明精神量表(mini mental state examination, MMSE) >22 分;④患侧小腿三头肌张力 <2 级,无严重足下垂内翻;⑤未佩戴踝足矫形器,可独立或拄拐室内安全步行距离 >15 m;⑥签署知情同意书。

选取 2012 年 4 月至 2013 年 6 月在本院康复医学科收治且符合上述标准的偏瘫患者 30 例,按随机数字表法分为观察组和对照组,每组 15 例,2 组患者的性别、年龄、病程、MMSE 评分、病变性质、病变部位以及病变侧等经统计学分析比较,差异均无统计学意义($P>0.05$),详见表 1。

表 1 2 组患者一般资料比较

组别	例数	性别(例)		平均年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	平均病程 (d, $\bar{x} \pm s$)	MMSE 评分 (分, $\bar{x} \pm s$)	
		男	女				
观察组	15	10	5	53.8 $\pm$ 7.8	50.5 $\pm$ 8.6	25.3 $\pm$ 2.5	
对照组	15	9	6	52.9 $\pm$ 8.2	49.3 $\pm$ 7.9	26.1 $\pm$ 2.1	
组别	例数	病变性质(例)		病变部位(例)		病变侧(例)	
		脑梗死	脑出血	皮质	皮质下	左	右
观察组	15	9	6	10	5	7	8
对照组	15	8	7	12	3	8	7

二、治疗方法

2 组患者均进行以运动再学习为主的步行训练,辅以肌力训练、核心稳定控制训练。以上康复训练每日 1 h,每周 5 d,连续治疗 4 周。观察组患者在上述康复训练的基础上增加 ICB 矫形足垫辅助下训练,并要求患者日常生活中穿戴矫形足垫步行。ICB 矫形足垫评估、制作及调整流程如下。

1. 测量:①患者取仰卧位,使两侧髂嵴处于等高位置;②用圆珠笔标注膝关节中点,前缘三点为连接胫骨下三分之一中点、距骨内外侧边缘并取中点、第二跖趾关节中点;③用 ICB 专用卡尺测量患者的髋关节内外旋角度和胫骨扭转角度,并测量双侧下肢是否有差异;④当前缘三点在一条直线上时(采用 ICB 专用角度尺校准)测量前足和后足的内翻和外翻角度;⑤患者再取站立位,测量后缘三点,即跟腱后缘(与内踝上方和下方等高的节段)中点、足底后缘中点和腓肠肌下缘中点;⑥在自然站立位下测量立姿跟骨休息位角度和立姿跟骨中立位角度。

2. 计算角度:①将前足外翻角度和立姿跟骨中立位角度相加后除以 2,以此数据作为患者前足添加

附件的角度(单位为 $^{\circ}$);②根据立姿跟骨中立位和立姿跟骨休息位相差的角度,如果跟骨外翻 <5 $^{\circ}$ 则不添加附件,如 >5 $^{\circ}$ 则将所得数据除以 2 后,作为后足添加附件的角度;③长短腿患者则根据双腿相差长度除以 2 后,作为较短侧下肢添加附件的厚度(单位为 mm)。

3. 矫形足垫制作:对足垫进行加热塑形,要求患者穿上后再进行负重塑形,使患者穿上足垫后足部处于最佳的支撑控制。

4. 调整:足垫制作完成后,要求患者穿上足垫行走,同时进行目测步态分析,根据实际情况对足垫进行调整。针对穿戴初期出现异常运动模式导致足内翻并影响步行的患者,治疗师需采用可调式踝足矫形带进行限制^[9],步行支撑相稳定后,则单独使用 ICB 矫形足垫进行治疗和实际步行。ICB 矫形足垫每 3 个月重新测量调整 1 次,以保证患者穿戴时始终处于最佳步行状态。

三、评定方法

于治疗前和治疗 4 周后(治疗后)分别测量 2 组患者的下肢立姿跟骨休息位角度(rest calcaneus standing position, RCSP)、胫骨扭转角度(malleolar position, MP)、前足角度(forefoot position, FP),同时采用 Berg 平衡量表(Berg balance scale, BBS)、运动功能评估量表(motor assessment scale, MAS)^[10-11]以及 10 m 最大步行速度(maximum walking speed, MWS)^[12]分别评估两组患者的平衡功能、步行功能和步行速度。

四、统计学分析

本研究采用 SPSS 15.0 版统计软件进行数据分析,所得数据以($\bar{x} \pm s$)表示,组间计量资料比较采用 t 检验,计数资料采用 χ^2 检验,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

治疗前,2 组患者各项指标组间比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。治疗后,除对照组 FP 以外,2 组患者其余各项指标与组内治疗前比较,差异均有统计学意义($P<0.05$)。治疗后,治疗组各项指标(除 FP 以外)与对照组治疗后比较,差异均有统计学意义($P>0.05$),详见表 2。

讨 论

本研究结果显示,治疗后,治疗组的 RCSP 和 MP 与对照组比较,差异均有统计学意义($P<0.05$),且治疗组治疗后的 BBS 和 MAS 评分以及 MWS 分别与对照组治疗后比较,差异亦均有统计学意义($P<0.05$)。

表 2 2 组患者治疗前、后各项指标比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	RCSP(°)	MP(°)	FP(°)	BBS 评分(分)	MAS 评分(分)	MWS(m/min)
观察组							
治疗前	15	3.15 ± 0.72	8.33 ± 2.31	-1.55 ± 0.52	4.7 ± 1.5	16.47 ± 7.82	26.68 ± 10.54
治疗后	15	1.78 ± 0.32 ^{ab}	13.33 ± 2.51 ^{ab}	-1.35 ± 0.55	8.5 ± 2.1 ^{ab}	36.13 ± 8.58 ^{ab}	42.35 ± 11.63 ^{ab}
对照组							
治疗前	15	2.98 ± 0.85	7.85 ± 2.52	-1.65 ± 0.58	4.5 ± 1.6	14.99 ± 6.14	27.12 ± 9.83
治疗后	15	2.58 ± 0.59 ^a	12.45 ± 3.31 ^a	-1.55 ± 0.49	6.4 ± 2.3 ^a	30.33 ± 7.14 ^a	34.43 ± 10.11 ^a

注:与组内治疗比较,^a $P < 0.05$;与对照组治疗后比较,^b $P < 0.05$

提示 ICB 矫形足垫结合康复训练可显著改善脑卒中后偏瘫患者患侧下肢的 RCSP 和 MP,并促进其平衡和步行运动能力的恢复。

由于脑卒中患者偏瘫侧下肢肌力减弱、肌张力异常、本体感觉下降,可使其步行摆动相常出现足下垂内翻或足背屈内翻,致使患侧下肢支撑相负重时间短,重心不能快速有效地转移到患侧中足和前足,从而导致步行不稳定、代偿姿势明显,影响步行能力。目前常用的改善步行能力的方法有核心控制训练^[13]、患腿负重控制训练以及各种踝足矫形装置等^[9,14-16]。

目前,各种踝足矫形装置在临床应用时均存在一定缺点,如穿脱不方便、附加重量、两侧不等高、限制踝的功能恢复、长期穿戴导致小腿肌肉萎缩、影响形象等^[6-7]。ICB 矫形足垫是置于患者鞋内的医疗辅具,主要用于补偿由足部功能差而导致或加剧的缺陷或残疾,目的在于将患者足部保持在最佳位置,使患者足底恢复正常的生物力学支撑。本课题组在研究时发现,2 组患者患侧 FP 组内治疗前、后的差异均无统计学意义($P > 0.05$),这可能与偏瘫患者患侧前足在支撑相中、后期具有负重不明显的特征有关,从而使前足不会因为异常负重而发生力学改变。

综上所述,ICB 矫形足垫结合康复训练可显著改善脑卒中后偏瘫患者患侧下肢负重时的控制能力,促进其平衡和步行运动能力恢复。本研究尚存在不足之处,如未进行足底压力分布的测试,不能精确地反应足底压力的变化;同时病例数也不充足,还需要招募更多的偏瘫患者,并结合足底压力分析及三维步态分析,更深入、系统地研究矫形足垫对脑卒中后偏瘫患者平衡及步行功能影响的机制。

参 考 文 献

- [1] Bohannon RW. Muscle strength and muscle training after stroke[J]. J Rehabil Med, 2007, 39(1): 14-20.
- [2] Ada L, Canning CG, Low SL. Stroke patients have selective muscle weakness in shortened range[J]. Brain, 2003, 126(3): 724-731.
- [3] Srivastava A, Taly AB, Gupta A, et al. Post-stroke balance training: role of force platform with visual feedback technique[J]. J Neurol Sci, 2009, 287(1): 89-93.
- [4] Hollands KL, Pelton TA, Tyson SF, et al. Interventions for coordination of walking following stroke: Systematic review[J]. Gait Posture, 2012, 35(3): 349-359.
- [5] Han J, Anson J, Waddington G, et al. Proprioceptive performance of bilateral upper and lower limb joints: side-general and site-specific effects[J]. Exp Brain Res, 2013, 226(3): 313-323.
- [6] Motl RW, Sandroff BM, Suh Y, et al. Energy cost of walking and its association with gait parameters, daily activity, and fatigue in persons with mild multiple sclerosis[J]. Neurorehabil Neural Repair, 2012, 26(8): 1015-1021.
- [7] 崔贵祥,宋成忠,岳寿伟. 功率自行车对亚急性期脑卒中偏瘫患者步行能力和日常生活活动能力的影响[J]. 中国康复医学杂志, 2009, 24(6): 530-532.
- [8] 中华神经科学会,中华神经外科学会. 各类脑血管病诊断要点. 中华神经科杂志, 1996, 29(6): 379-380.
- [9] 顾昭华,王红星,王尊等. 可调式踝足矫形带与动态踝足矫形器对改善脑卒中下肢屈肌协同患者步行能力的比较[J]. 中国康复医学杂志, 2011, 26(10): 949-951.
- [10] Aamodt G, Kjendahl A, Aamodt G, et al. Dimensionality and scalability of the Motor Assessment Scale (MAS) [J]. Disabil Rehabil, 2006, 28(16): 1007-1013.
- [11] 张乐怡,蔡颖颖,余新军,等. 运动再学习方案对 29 例脑卒中偏瘫患者运动功能的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2007, 29(8): 543-545.
- [12] 赵宏,瓮长水,高丽萍. 用 Berg 平衡量表和最大步行速度评价脑卒中患者的户外步行自立性[J]. 中国康复理论与实践, 2010, 16(1): 8-10.
- [13] 梁天佳,吴小平,龙耀斌,等. 核心稳定性训练对脑卒中偏瘫患者运动功能的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2012, 34(5): 353-356.
- [14] 刘凤杰,刘磊,周普成. 早期踝背屈训练结合简易踝足矫形器对脑卒中后偏瘫患者下肢功能的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2013, 35(4): 335-336.
- [15] 周朝生,朱玉连,贾杰等. 踝足矫形器对脑卒中患者足尖离地时步态参数的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2014, 36(12): 921-923.
- [16] 冯慧,许光旭,朱奕. 背屈踝足矫形器对偏瘫患者骨盆控制影响的运动学分析[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2013, 35(10): 773-776.

(修回日期:2015-06-14)

(本文编辑:阮仕衡)